

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 34 19 299 A 1

⑤1 Int. Cl. 4:
H 01 L 31/04
E 04 D 13/00

②1 Aktenzeichen: P 34 19 299.9
②2 Anmeldetag: 24. 5. 84
④3 Offenlegungstag: 28. 11. 85

⑦1 Anmelder:
Telefunken electronic GmbH, 7100 Heilbronn, DE

⑦2 Erfinder:
Pschunder, Willi, Dipl.-Ing. (FH), 7129 Ilsfeld, DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-OS 33 14 637
DE-OS 30 48 550
DE-OS 28 06 810
DE-OS 19 00 069
US 44 21 943
US 29 13 583
JP 73 982-8

DE-Z: Elektrotechnik, Bd.63, H.18, 1981, S.6;
DE-Z: Elektronik, H.7,1978, S.95-99;

⑤4 Modul für photovoltaische Solarzellen

Die Erfindung betrifft ein Modul für photovoltaische Solarzellen, das zur Dacheindeckung von Gebäuden geeignet ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, daß das Modul aus einer Grundplatte und einem die Solarzellen enthaltenden Träger besteht, wobei die beiden Teile mechanisch miteinander verbunden sind. Der die Solarzellen enthaltende Träger kann in einer gegenüber der Grundplatte einstellbaren Winkelposition fixiert werden. Dadurch ist es möglich, das Modul jeweils für ein bestimmtes Gebäude dem optimal günstigsten Sonnenstand anzupassen.

DE 34 19 299 A 1

Heilbronn, den 25.04.84
PTL-HN/Ma-ma HN 84/7

5

Patentansprüche

- 1) Modul für photovoltaische Solarzellen, das zur Dach-
eindeckung von Gebäuden geeignet ist, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Modul aus einer Grundplatte (1) und
einem die Solarzellen (3) enthaltenden Träger (2) be-
steht, wobei die Grundplatte (1) und der Träger (2)
mechanisch miteinander verbunden sind, und daß der die
Solarzellen (3) enthaltende Träger (2) in einer gegen-
über der Grundplatte (1) einstellbaren Winkelposition
fixiert ist.
- 2) Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
der die Solarzellen enthaltende Träger (2) um eine oder
zugleich um beide von zwei senkrecht zueinander verlau-
fenden, in der Ebene der Grundplatte (1) liegenden Ach-
sen (4, 5) schwenkbar ist.
- 3) Modul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Achsen (4, 5) der Falllinie eines Daches
bzw. einer Horizontallinie entsprechen.
- 4) Modul nach einem der vorangehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß für die Einstellung des Trä-
gers (2) gegenüber der Grundplatte (1) eine fixierbare
Rastereinstellung (7) vorgesehen ist.
- 5) Modul nach einem der vorangehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß zwischen der Grundplatte (1)
und der Trägerplatte (2) der gewünschten Einstellung
entsprechende Abstandsteile (6) vorgesehen sind, die

den Träger (2) mechanisch fest mit der Grundplatte (1) verbinden.

5 6) Modul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte die Form eines Dachziegels aufweist.

10 7) Verwendung eines Moduls nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Eindeckung von Dächern mit für das jeweilige Gebäude optimal dem günstigsten Sonnenstand angepaßten Solarzellenträgern.

Modul für photovoltaische Solarzellen

10 Die Erfindung betrifft ein Modul für photovoltaische
Solarzellen, das zur Dacheindeckung von Gebäuden geeig-
net ist. Es wurde bereits ein plattenförmiges Modul für
photovoltaische Solarzellen vorgeschlagen, das die Form
eines Dachziegels hat. Dieses Dachziegel-Modul enthält
15 beispielsweise 9 Solarzellen, die mit einer lichtdurch-
lässigen Abdeckschicht versehen sind und miteinander
elektrisch leitend verbunden sind. Die Solarzellen sind
in den Dachziegeln dicht eingegossen oder eingebettet,
so daß eine wetterbeständige, für die Dacheindeckung
20 von Gebäuden geeignete Modulplatte entsteht. Mit diesen
Ziegelmodulen können Dächer teilweise oder in ihrer
Gesamtheit eingedeckt werden, je nach dem, in welchem
Ausmaß die Sonnenenergie in elektrische Energie umgewan-
delt werden soll. Die einzelnen Solarzellen-Dachziegel
25 werden miteinander in der Form verschaltet, daß der
Gesamtgenerator die gewünschten Strom- und Spannungs-
verhältnisse aufweist.

Der genannte plattenförmige Dachziegel-Modul mit photo-
30 voltaischen Solarzellen hat sich bewährt. Bei der Ein-
deckung von Gebäudedächern mit diesem Dachziegel ist
jedoch die Dachneigung und die Stellung des Daches zum
Sonnenlauf durch den Bebauungsplan vorgegeben, so daß
vielfach eine optimale Stellung der Dachziegel-Module
35 gegenüber dem Verlauf und dem Stand der Sonne nicht
möglich ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Modul für photovoltaische Solarzellen für den genannten Zweck anzugeben, das unabhängig vom Bebauungsplan für ein Gebäude eine optimale Einstellung der photovoltaischen Solarzellen gegenüber dem Stand und dem Verlauf der Sonne ermöglicht. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Modul aus einer Grundplatte und einem Solarzellen enthaltenden Träger besteht, wobei die Grundplatte und der Träger mechanisch miteinander verbunden sind, und daß der die Solarzellen enthaltende Träger in einer gegenüber der Grundplatte einstellbaren Winkelposition fixiert ist.

Der die Solarzellen enthaltende Träger kann vorzugsweise um eine oder zugleich um beide von zwei senkrecht zueinander verlaufenden, in der Ebene der Grundplatte liegenden Achsen geschwenkt werden. Bei der Dacheindeckung mit dem erfindungsgemäßen Modul entspricht dann eine der beiden Achsen der Falllinie des Daches und die andere Achse einer Horizontallinie. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Moduls wird erreicht, daß der die Solarzellen enthaltende Träger unabhängig von der mit ihm verbundenen Grundplatte in einer die Sonneneinstrahlung optimal ausnutzenden Position angeordnet werden kann. Dadurch wird man bei der Energiegewinnung mittels photovoltaischer Solarzellen auf Gebäuden unabhängig vom Bebauungsplan, der geographischen Ausrichtung des Gebäudes und der Dachneigung.

Für die Einstellung des Trägers gegenüber der Grundplatte kann vorteilhafterweise eine, in der jeweils geeigneten Position fixierbare Rastereinstellung vorgesehen werden. Ferner besteht die Möglichkeit, zwischen der Grundplatte und der Trägerplatte ein der gewünschten Einstellung entsprechendes Abstandsteil anzuordnen, das zugleich den Träger mechanisch fest mit der Grundplatte

verbindet. Bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Module wird vorteilhafterweise auf ein Baukastensystem mit entsprechend ausgebildeten Abstandsteilen unterschiedlicher Größe und unterschiedlicher Winkelneigung zurückgegriffen, aus dem dann die, für ein bestimmtes Gebäude geeigneten Abstandsteile ausgesucht und zwischen die Grundplatte und die Trägerteile des Solarmoduls eingefügt werden. Dieses Baukastensystem enthält dann beispielsweise im Querschnitt dreieckige Volumenteile mit unterschiedlichen, einer Rastereinteilung entsprechenden Winkeln. Die Grundplatte weist wiederum die Form eines Dachziegels auf, die die entsprechenden Einrastfugen bzw. Falze für die benachbarten Dachziegel enthält.

Die Erfindung soll nachfolgend noch anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Die Figur 1 zeigt ein Dachziegel-Modul gemäß dem Stand der Technik.

Figur 2 zeigt ein Dachziegel-Modul nach der Erfindung, bei dem der Träger für die Solarzellen um die der Falllinie des Daches entsprechende Achse geschwenkt ist.

Bei der Anordnung nach der Figur 3 ist der die Solarzellen enthaltende Träger um eine Horizontallinie geschwenkt und bei der Anordnung nach

Figur 4 ist der Solarzellenträger um beide genannten Achsen gedreht.

Figur 5 zeigt in einer Prinzipdarstellung ein Gebäude mit den erfindungsgemäßen Dachziegel-Modulen.

Der bekannte Dachziegel-Modul gemäß Figur 1 besteht aus einer Trägerplatte 1, in die die Solarzellen 3 eingebettet sind. Diese Solarzellen werden so in den Träger eingebettet, daß die einzelnen Solarzellen durch eine lichtdurchlässige Abdeckplatte, die beispielsweise aus Glas besteht, vor äußeren Einflüssen geschützt sind.

Die Solarzellen sind untereinander verschaltet, wobei sowohl eine Parallelschaltung als auch eine Hintereinanderschaltung in Frage kommt, je nach dem, welche Strom- und Spannungsverhältnisse am Ausgang des Moduls gewünscht sind. Die Solarzellen 3 können beispielsweise aus einkristallinem oder aus polykristallinem Silizium bestehen, wobei unterschiedliche Größen in Betracht kommen. Geeignet sind beispielsweise Solarzellen mit Abmessungen von 5 x 5, 5 x 10 oder 10 x 10 cm. Die Trägerplatte 1 ist an den Seitenkanten mit Nuten oder Falzen 8 versehen, die für den Eingriff in benachbarte Platten oder in herkömmliche Dachziegel geeignet sind, so daß Gebäudedächer mit dem dargestellten Dachziegel-Modul teilweise oder ganz eingedeckt werden können.

Die erfindungsgemäße Anordnung nach Figur 2 besteht wiederum aus einer Grundplatte 1, die mit einer Trägerplatte 2, die die Solarzellen 3 enthält, mechanisch verbunden ist. Beispielsweise besitzt die Grundplatte 1 eine Vertiefung 13, in die die Trägerplatte mit den Solarzellen 3 so eingelegt werden kann, daß eine im wesentlichen plane Oberfläche des Moduls entsteht. Die Trägerplatte 2 kann jedoch um die beiden senkrecht zueinander verlaufenden Achsen 4 und 5 gedreht werden. Diese beiden Achsen verlaufen parallel zu den Außenkanten der rechteck-förmigen Grundplatte 1. Es können Dachziegel-Module erstellt werden, bei denen die Trägerplatte 2 nur um die Achse 4 oder nur um die Achse 5 schwenkbar ist oder bei denen die Trägerplatte 2 um beide Achsen geschwenkt bzw. gekippt werden kann. Bei der Anordnung nach der Figur 2 ist die Trägerplatte 2 um die Achse 4 geschwenkt, die bei der Eindeckung eines Gebäudedaches mit den Dachziegel-Modulen der Falllinie des Daches entspricht. An der Verbindungsstelle 9 zwischen der Grundplatte 1 und der Trägerplatte 2 ist ein Drehlager oder ein Gelenk vorgesehen, das so ausgestaltet ist, daß die beiden Teile 1 und 2 des Dachziegel-Moduls in der gewünschten gegenseitigen Position fixiert wer-

den können. Winkel α_1 zwischen der Trägerplatte 2 und der Grundplatte 1 wird so gewählt, daß die Solarzellen 3 optimal gegenüber dem Sonnenverlauf orientiert sind und das Solarzellenmodul den höchsten Wirkungsgrad aufweist.

Es besteht auch die Möglichkeit, zwischen der Grundplatte 1 und dem Träger 2 eine Lauf- oder Einrastschiene 7 vorzusehen, an der der Träger 2 in einer gewünschten Position gegenüber der Grundplatte 1 fixiert werden kann. Bei der dargestellten Raster- oder Lochschiene 7 entspricht jede Rasterstellung einer fixierbaren Position.

Bei der Anordnung nach der Figur 3 wurde der Träger 2 für die Solarzellen 3 um die Unterkante der Grundplatte und damit um eine Horizontallinie 5 im Falle der Dacheindeckung geschwenkt. Diese Schwenkung um die genannte Achse wird insbesondere dann erforderlich sein, wenn ein einzudeckendes Gebäude zwar ein nach Süden ausgerichtetes Dach aufweist, die Dachneigung jedoch für eine optimale Nutzung der Sonneneinstrahlung zu gering ist. Bei der Anordnung nach der Figur 3 sind zwischen der Trägerplatte 2 und der Grundplatte 1 Zwischenteile 6 mit einem dreieck-förmigen Querschnitt eingefügt. Diese Abstandsteile 6 werden vorzugsweise mechanisch fest mit der Grundplatte 2 und mit dem Träger 1 verbunden und können einem Baukastensystem entnommen werden, in dem sich Abstandsteile für unterschiedliche Winkel α_2 zwischen der Grundplatte 1 und dem Träger 2 befinden. Die Abstandsteile 6 können als Volumenkörper oder als Hohlkörper in der dargestellten Weise ausgestaltet sein.

In der Figur 4 ist noch ein Dachziegel-Modul dargestellt, bei dem die Trägerplatte 2 für die Solarzellen 3 um beide Achsen 4 bzw. 5 verdreht und in dieser für die

Sonneneinstrahlung günstigsten Position fixiert ist.
Zur Fixierung des Trägers 2 und der Grundplatte 1 können unterschiedliche Hilfsmittel verwendet werden. Es kann sich wiederum um Abstandsstücke 6 aus einem Baukastensystem um Lauf- oder Rasterschienen 7 oder um
5 fixierbare Lagerstellen 9 handeln. Im Hinblick auf den vielfach erheblichen Winddruck wird man jedoch Abstandshalterungen oder Abstandsstücke bevorzugen, wobei diese Teile so als Hohlkörper ausgestaltet sein können, daß
10 die Solarzellen von der Rückseite der Trägerplatte 2 durch die vorhandene Luftströmung gekühlt werden.

In der Figur 5 ist noch ein Haus 10 mit einem Dach 11 dargestellt, bei dem Dachziegel mit unterschiedlicher
15 Einstellung für eine Teileindeckung verwendet werden. Das Dach 11 besteht aus Teilen, die senkrecht zueinander verlaufen, so daß beispielsweise ein Typ des Dachziegel-Moduls im Teil 12a Verwendung findet, bei dem die Träger für die Solarzellen um die Horizontalachse 5
20 gemäß Figur 3 gekippt sind, während die Dachziegel-Module im Teil 12b auf dem in anderer Richtung verlaufenden Dachteil um die Falllinie des Daches geschwenkt sind. Hierbei handelt es sich also um Dachziegel-Module vom
25 Typ der Figur 2. Auf diese Weise lassen sich beide Teile des Daches zumindest teilweise mit Solarzellenmodulen eindecken, die jeweils optimal gegenüber der Sonne ausgerichtet sind.

28. November 1985

Fig. 2

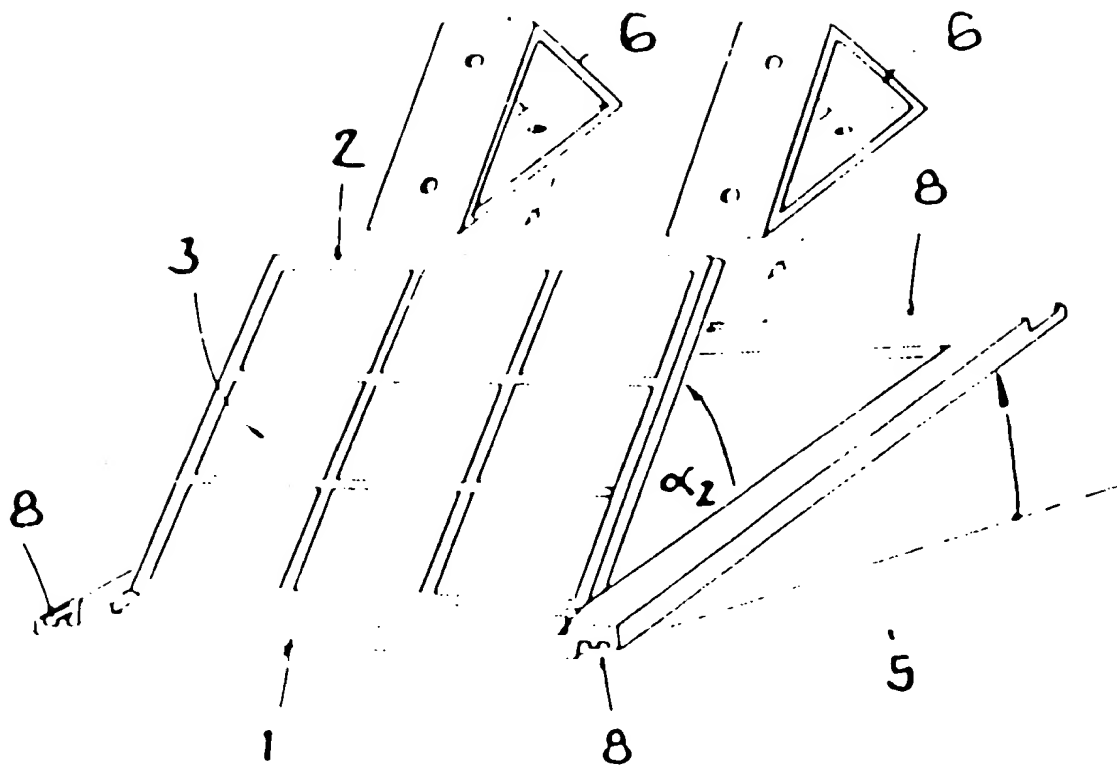


Fig. 3

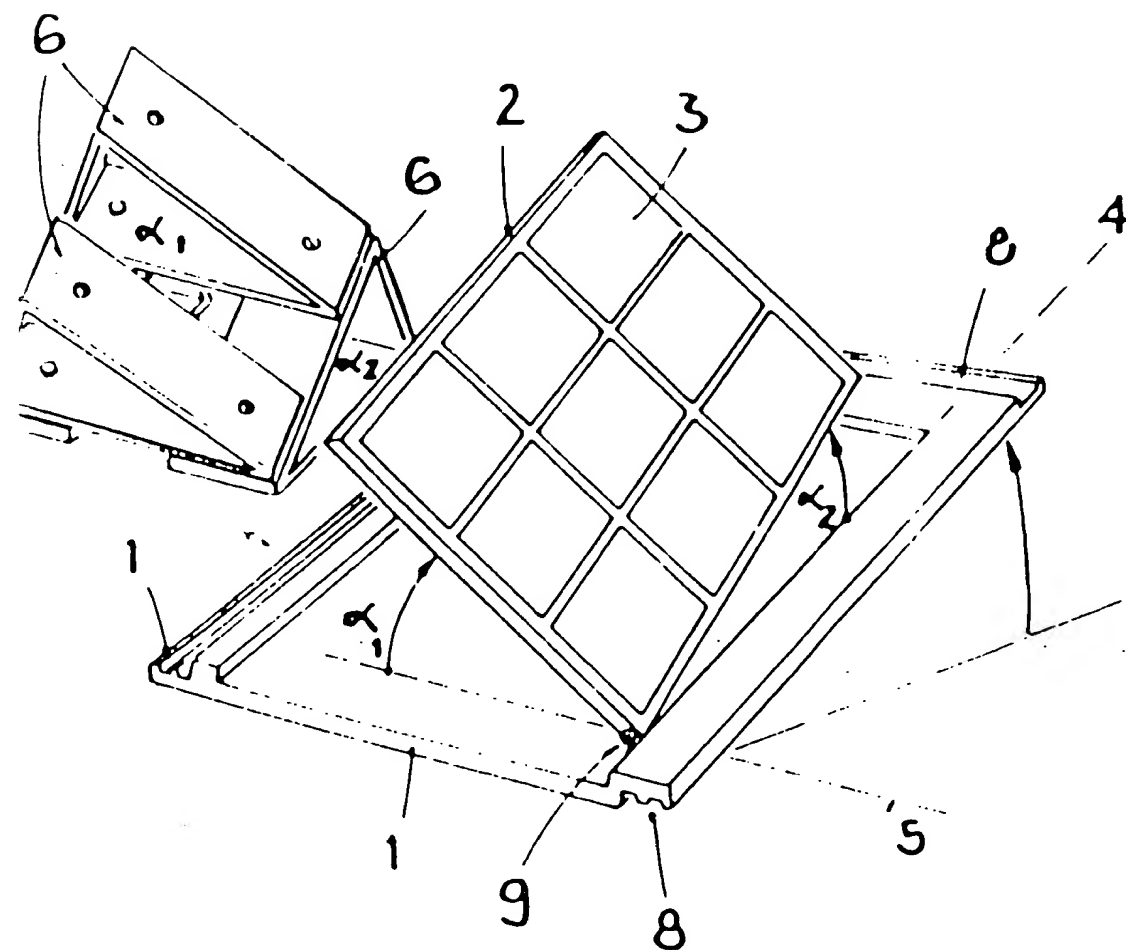


Fig. 4

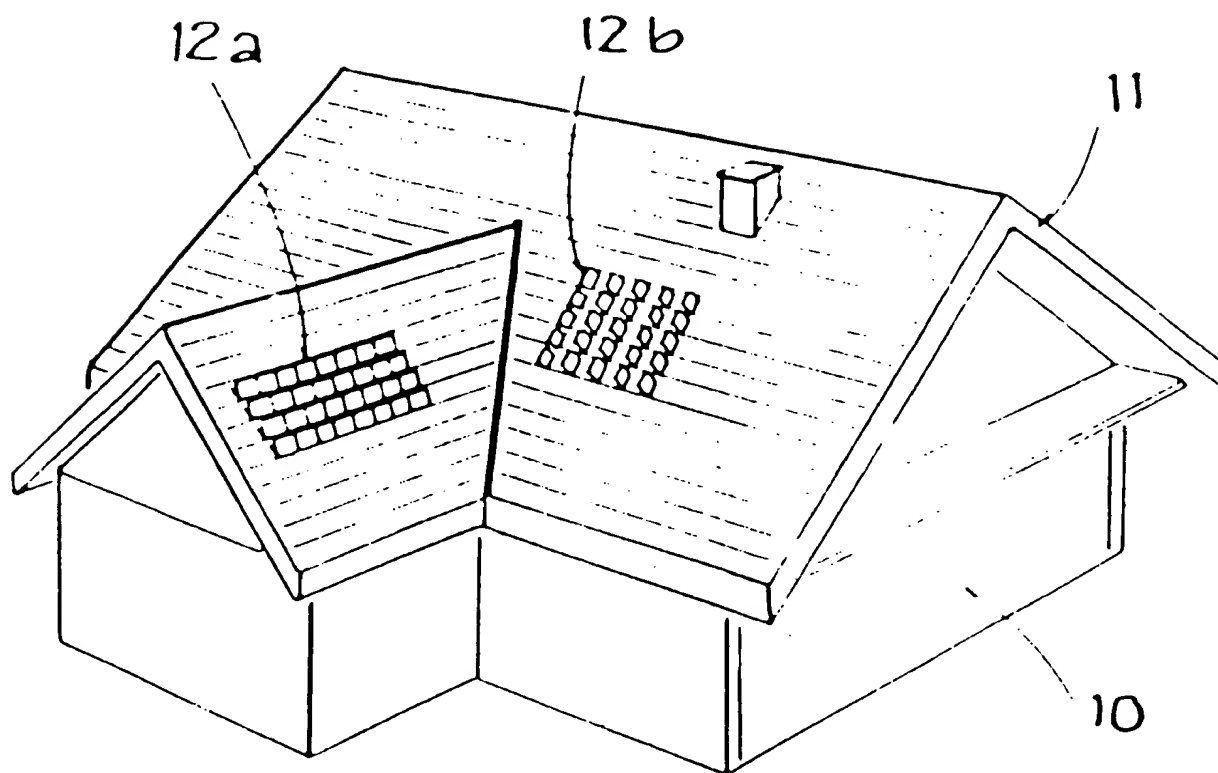


Fig. 5